

С юз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 883838

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 25.02.80 (21) 2920009/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.11.81. Бюллетень № 43

Дата опубликования описания 25.11.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 02 B 7/00  
G 02 B 7/18

(53) УДК 681.4.  
.072(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В.А. Миллер, Г.Я. Шаничев и А.А. Бакуев

(71) Заявитель

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЮСТИРОВКИ ВОГНУТОГО  
ЗЕРКАЛА

1

Изобретение относится к приборостроению и может быть использовано в оптических и контрольно-измерительных приборах и лазерах.

Известно устройство для юстировки зеркала резонатора, закрепленного на чашке и расположенного в муфте, которая взаимодействует с чашкой. Перемещая чашку с зеркалами, добиваются нужного положения зеркала [1].

Однако в процессе юстировки зеркала оптический элемент смещается по поверхности контакта в больших пределах, что не позволяет получить высокую точность юстировки.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является устройство для юстировки вогнутого зеркала, содержащее корпус, основание со стержнями, имеющими сферические головки, оправу вогнутого зеркала, контактирующую с корпусом и с регулировочными винтами [2].

2

Недостатком указанного устройства является то, что оно обладает небольшими пределами юстировки.

Цель изобретения - увеличение пределов юстировки при сохранении точности.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для юстировки вогнутого зеркала, содержащем корпус, основание со стержнями, имеющими сферические головки, оправу вогнутого зеркала, контактирующую с корпусом и с регулировочными винтами, контактирующая с корпусом поверхность оправы выполнена сферической с радиусом

$$R = \frac{t^2 \beta^2}{360\varphi(t\varphi - 360\varphi)} - \frac{t\beta}{360\varphi} - \alpha,$$

где  $\alpha$  - расстояние между вершинами сферической поверхности оправы и сферической поверхности зеркала вдоль оптической оси, мм;

$t$  - шаг регулировочного винта мм;

- $\beta$  - чувствительность на рукоятке винта, град;  
 $\varphi$  - точность юстировки зеркала, рад;  
 $r$  - радиус зеркала, мм.

Взаимодействующая с регулировочными винтами поверхность оправы имеет коническую форму, а основание выполнено контактирующим с корпусом через сферическую опору - шарнир.

На фиг. 1 изображено устройство для юстировки вогнутого зеркала, общий вид; на фиг. 2 - схема расчета радиуса сферической поверхности.

Устройство содержит корпус 1, оправу 2 вогнутого зеркала 3 со сферической поверхностью 4 и конической поверхностью 5, регулировочные винты 6, основание 7 со сферической поверхностью 8, стержни 9 со сферическими головками 10 и пружины 11 силового замыкания.

Юстировка зеркала происходит следующим образом.

Перемещая в корпусе 1 винтами 6 оправу 2 с зеркалом 3 по сферической поверхности 4 корпуса 1, наклоняем зеркало 3. При смещении зеркала 3 может нарушиться юстировка, поэтому необходимо плотное взаимодействие (касание) оправы 2 с корпусом 1 по сферической поверхности 4. Основание 7 через стержни 9 и пружины 11, установленные в корпусе 1 и основании 7, осуществляет плотное касание оправы 2 по всей сферической поверхности 4. Для того, чтобы осуществить смещение оправы 2 и обеспечить плотное касание в любой точке сферической поверхности; необходим поворот стержней по сфере, поэтому стержни 9, осуществляющие силовое замыкание, изготовлены со сферическими головками 1, и основание 7 поворачивается в цилиндрической поверхности корпуса 1 по сферической поверхности 8.

Кроме того, осуществляется кинематическая связь сферической поверхности 5 оправы 2, взаимодействующей со сферической поверхностью регулировочного винта 6, а винт 6, взаимодействуя с конической поверхностью 5 оправы 2, прижимает оправу 2 к корпусу 1.

В схеме расчета радиуса сферической поверхности 4 фиг. 2 принимаем, что смещение и углы небольшие, углы порядка нескольких секунд, смещение - доли миллиметра, следовательно  $\sin \alpha$

и  $\tan \alpha$  равны  $\alpha$ , смещение по дуге равно отрезку по прямой,  $R$  - радиус сферической поверхности корпуса 1, по которой перемещается оправа 2 с вогнутым зеркалом 3, имеющим радиус  $r$ ,

- $\varphi$  - точность юстировки зеркала,  $t$  - шаг регулировочного винта 6,  $a$  - расстояние между вершинами сферической поверхности оправы 2 или корпуса 1 и сферической поверхности зеркала 3,  $\beta$  - чувствительность на рукоятке винта  $\alpha$  - угловое смещение зеркала,  $x$  - линейное смещение центра кривизны зеркала 3,  $b$  - расстояние между центрами кривизны зеркала 3 и корпуса 1.

Угловые смещения  $\alpha$  и  $\varphi$  измеряются в радианах,  $\beta$  - в градусах, линейные - в мм.

$$\alpha = \frac{\ell}{r+a}, \quad b = r+a-r \quad (1)$$

Подставим эти значения в формулу (1)

$$x = \beta \cdot \alpha; \quad x = r\varphi; \quad b \cdot \alpha = r\varphi,$$

$$\frac{|R+a-r|\ell}{R+a} = r\varphi \cdot 1$$

$$R = \frac{a\ell - r\ell - a r \varphi}{r\varphi - \ell} = -a - \frac{r\ell}{(r - \frac{\ell}{\varphi})\varphi} =$$

$$= -a - \frac{r\ell - \frac{\ell^2}{\varphi} + \frac{\ell^2}{\varphi}}{|r - \frac{\ell}{\varphi}| \varphi} = -a - \frac{\ell}{\varphi} - \frac{\ell^2}{\varphi(r - \ell)} =$$

$$= \frac{\ell^2}{\varphi(\ell - r\varphi)} - \frac{\ell}{\varphi} - a; \quad \ell = \frac{t\beta}{360};$$

$$R = \frac{t^2 \beta^2}{360 \varphi (t \cdot \beta - 360 r \varphi)} - \frac{t \beta}{360 \varphi} - a.$$

Предлагаемое устройство дает возможность повысить пределы юстировки при сохранении точности, можно сдвигать сферическое зеркало на большие пределы, используя нормальные точности и параметры  $t=1$  мм, шаг винта, в вполне доступный его поворот и взаимосвязь радиуса зеркала, радиуса сферической оправы или корпуса и точности юстировки, изготовление деталей на обычном оборудовании, специалистами средней квалификации, в условиях вибрации и ударов устройство не разъюстируется, что наиболее ценно при использовании в спецоборудовании в жестких условиях эксплуатации.

Устройство для юстировки вогнутого зеркала, содержащее корпус, основание со стержнями, имеющими сферические головки, оправу вогнутого зеркала, контактирующую с корпусом и регулировочными винтами, отличающееся тем, что, с целью увеличения пределов юстировки при сохранении точности, контактирующая с корпусом поверхность оправы выполнена сферической с радиусом

$$R = \frac{t^2 \beta^2}{360 \varphi (t \beta - 360 \gamma \varphi)} - \frac{t \beta}{360 \varphi} - a,$$

где  $a$  - расстояние между вершинами сферической поверхности оправы и сферической поверхнос-

ти зеркала вдоль оптической оси, мм;

$t$  - шаг регулировочного винта, мм;

$\beta$  - чувствительность на рукоятке винта, град;

$\varphi$  - точность юстировки зеркала, рад;

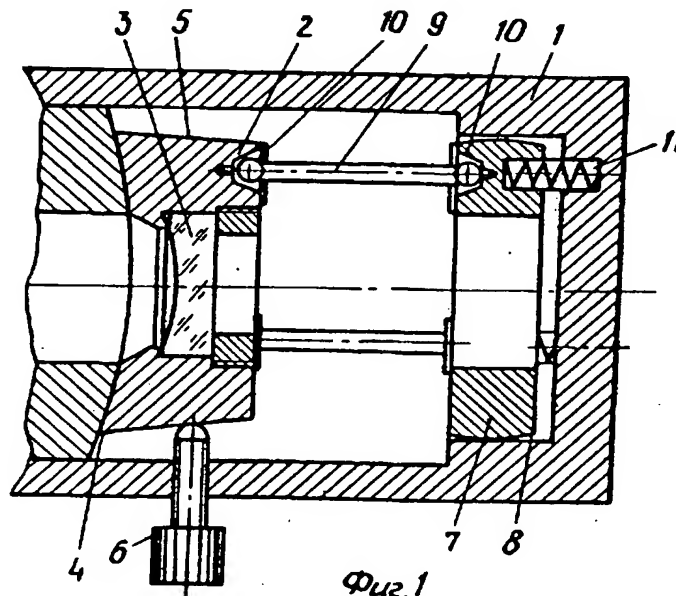
$r$  - радиус зеркала, мм;

взаимодействующая с регулировочными винтами поверхность оправы имеет коническую форму, а основание выполнено контактирующим с корпусом через сферическую опору - шарнир.

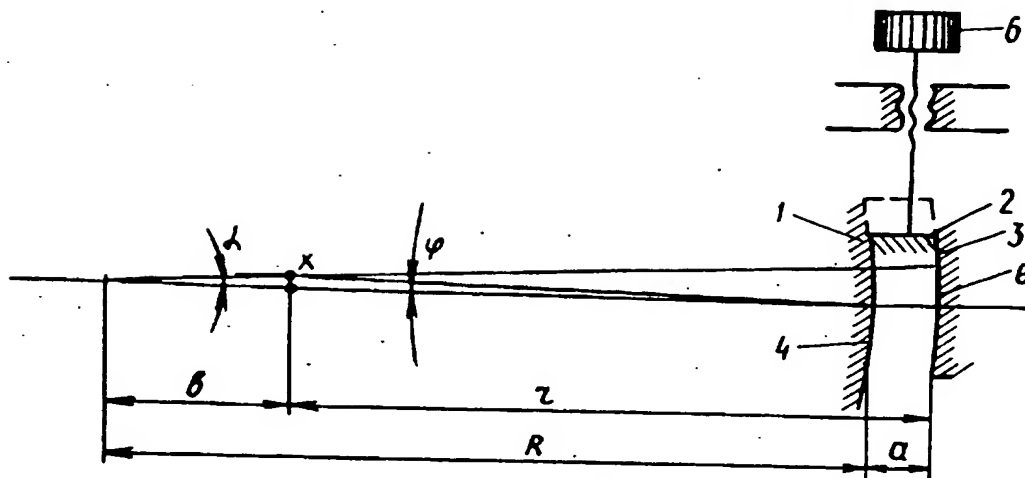
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Великобритании № 1360894 кл. H 1 C, 24.07.74.

2. Авторское свидетельство СССР № 626427, кл. G 02 B 7/18, 09.07.73 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель И. Остащенко  
 Редактор О. Половка Техред Э. Фечо Корректор С. Щомак  
 Заказ 10225/70 Тираж 542 Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4